

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Lokasi Daerah Penelitian	4
I.5. Batasan Masalah.....	6
I.6. Manfaat Penelitian	6
I.7. Peneliti Pendahulu.....	7
I.8. Keaslian Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
II.1. Fisiografi	10
II.2. Stratigrafi.....	11
II.3. Struktur Geologi.....	12
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	15
III.1. Landasan Teori.....	15
III.1.1. Terminologi Gunung Api	15
III.1.1.1. Tatanan Tektonik Pembentukan Gunung Api	15
III.1.2. Magma.....	18
III.1.2.1. Pengertian Dasar	18
III.1.2.2. Asal-Usul Magma	19
III.1.3. Sifat-Sifat Magma	21
III.1.3.1. Sifat Kimiawi Magma.....	21
III.1.3.2. Sifat Fisik Magma.....	22
III.1.4. Diferensiasi Magma.....	24
III.1.4.1. Seri Magma	26
III.1.5. Batuan Beku dan Klasifikasi.....	27
III.1.5.1. Pengertian Batuan Beku	27
III.1.5.2. Klasifikasi Batuan Beku.....	28

III.1.6. Geokimia Batuan.....	32
III.1.6.1. Analisis XRF (<i>X-Ray Fluorescence</i>).....	32
III.1.6.2. Klasifikasi Geokimia Batuan	33
III.1.6.3. Komposisi Kimia Batuan Beku Zona - Penunjaman	34
III.1.7. Lava.....	35
III.1.7.1. Pembentukan Aliran Lava.....	35
III.1.7.2. Jenis Aliran Lava.....	36
III.1.7.3. Panjang Aliran Lava.....	37
III.1.7.4. Tekstur Permukaan Lava	37
III.2. Hipotesis.....	40
BAB IV METODE PENELITIAN	41
IV.1. Alat dan Bahan	41
IV.1.1. Alat.....	41
IV.1.2. Bahan.....	42
IV.2. Waktu dan Tahapan Penelitian.....	42
IV.2.1. Waktu Penelitian	42
IV.2.2. Tahapan Penelitian	43
IV.2.2.1. Tahapan Perumusan Masalah	43
IV.2.2.2. Tahap Pengumpulan Data	43
IV.2.2.3. Tahap Pengambilan Data Lapangan	44
IV.2.2.4. Tahap Pengolahan Data	45
IV.2.2.5. Tahap Penyelesaian.....	47
BAB V PENYAJIAN DATA	49
V.1. Analisis DEM.....	49
V.2. Pengumpulan Data Lapangan	49
V.3. Geologi Daerah Penelitian	51
V.3.1. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	51
V.3.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	54
V.4. Hasil Analisis Laboratorium	57
V.4.1. Analisis Petrografi.....	57
V.4.2. Analisis Petrologi selain di Daerah Penelitian	79
V.4.3. Analisis XRF	80
BAB VI PEMBAHASAN	89
VI.1. Analisis DEM.....	89
VI.2. Komposisi Mineralogi dan Geokimia Batuan	90
VI.2.1. Petrologi	90
VI.2.2. Petrografi.....	91
VI.2.3. Geokimia.....	96
VI.3. Sumber Magma	101



VI.4. Karakteristik Lava Daerah Penelitian	104
VI.5. Perbandingan Hasil Peneliti Terdahulu dan Penelitian Terkini	106
BAB VII KESIMPULAN	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN TERIKAT	112
LAMPIRAN PETROGRAFI	113
LAMPIRAN PERHITUNGAN KELIMPAHAN MINERAL.....	129
LAMPIRAN DATA GEOKIMIA.....	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kenampakan Gunungapi Lawu Muda dilihat dari citra DEM. Bagian yang diberi kotak merah merupakan lava lereng tenggara yang akan diteliti lebih lanjut pada penelitian.....	2
Gambar 1.2.	Peta Indeks daerah penelitian (kotak merah menunjukkan daerah penelitian	4
Gambar 1.3.	Peta topografi daerah penelitian	5
Gambar 2.1.	Fisiografi Jawa bagian tengah. Lawu berada pada Zona Solo. Digambarkan ulang dari Bemmelen (1949)	10
Gambar 2.2.	Peta hasil perkecilan dari peta geologi lembar Ponorogo oleh Sampurno dan Samodra (1997) skala 1:100.000 (gambar kiri). Garis-garis putus warna kuning merupakan daerah penelitian yang diperbesar menjadi peta geologi daerah penelitian (gambar kanan).....	13
Gambar 2.3.	Skema graben akibat amblesan (Bemmelen, 1949)	12
Gambar 3.1.	Macam-macam <i>plate boundaries</i> dan jenis vulkanisme – (Thomson dan Turk, 1997)	16
Gambar 3.2.	Pembentukan magma dan gunungapi di zona penunjaman (Tatsumi dkk, 1983)	20
Gambar 3.3.	Diagram reaksi Bowen (Bowen, 1922)	23
Gambar 3.4.	Proses diferensiasi magma (Tarbuck dan Lutgens, 2004) ...	25
Gambar 3.5.	Diagram QAPF untuk penamaan batuan (Streckeisen, 1978)	31
Gambar 3.6.	Diagram Total Alkali Silika (<i>after</i> Le Bas dkk, 1986).....	31
Gambar 3.7.	Diagram Harker MgO vs CaO (Harker (1909) dalam Rollinson (1993)).....	33
Gambar 3.8.	pola spiderdiagram untuk MORB, OIB, <i>Island Arc</i> , normalisasi basalt mengacu pada Sun dan McDon (1989) (Wilson (1989)	33
Gambar 3.9.	Komposisi magma di daerah <i>Island Arc</i> dilihat dari waktu dan jarak (Wilson, 1989).....	35
Gambar 3.10.	Pembentukan aliran lembaran basaltik berasal dari aliran pahoehoe (Dokumentasi oleh Richard Hoblitt, USGS)	36
Gambar 3.11.	Diagram panjang lava versus rata-rata kecepatan efusi selama erupsi lava (Walker, 1972).....	37
Gambar 3.12.	Tekstur permukaan aliran lava pahoehoe (Wilson, 2008)...	38
Gambar 3.13.	Tekstur permukaan aliran lava 'a'a (Wilson, 2008)	38
Gambar 3.14.	Tekstur permukaan aliran lava bongkah (Wilson, 2008)	39
Gambar 4.1.	Diagram alir penelitian.....	48
Gambar 5.1.	Deliniasi lava bagian selatan berdasarkan peta DEM SRTM (resolusi 30m/pixel).....	49
Gambar 5.2.	Peta pengambilan sampel (kotak warna merah merupakan fokus daerah penelitian	50
Gambar 5.3.	Peta lintasan daerah penelitian	51
Gambar 5.4.	Peta geomorfologi daerah penelitian.....	52
Gambar 5.5.	Sayatan geomorfologi daerah penelitian.....	53



Gambar 5.6.	Kenampakan satuan aliran lava.....	54
Gambar 5.7.	Peta geologi dan pengambilan sampel di daerah penelitian.	55
Gambar 5.8.	Sayatan geologi A-A' dan B-B'	56
Gambar 5.9.	Plot pengambilan sampel untuk analisis laboratorium	57
Gambar 5.10.	Kenampakan singkapan STA 1 berupa singkapan lava andesit Piroksen (kamera menghadap ke Barat Daya)	58
Gambar 5.11.	Kenampakan batuan STA 1 berupa batuan andesit piroksen	59
Gambar 5.12.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 1. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	59
Gambar 5.13.	Kenampakan singkapan STA 2 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Barat Daya).	60
Gambar 5.14.	Kenampakan batuan STA 2 berupa batuan andesit piroksen	60
Gambar 5.15.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 2. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	61
Gambar 5.16.	Kenampakan singkapan STA 3 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Timur)	62
Gambar 5.17.	Kenampakan batuan STA 3 berupa batuan andesit piroksen	62
Gambar 5.18.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 3. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	62
Gambar 5.19.	Kenampakan singkapan STA 4 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Selatan).	63
Gambar 5.20.	Kenampakan batuan STA 4 berupa batuan andesit piroksen	64
Gambar 5.21.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 4. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	64
Gambar 5.22.	Kenampakan singkapan STA 5 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Selatan).	65
Gambar 5.23.	Kenampakan batuan STA 5 berupa batuan andesit piroksen	65
Gambar 5.24.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 5. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	66
Gambar 5.25.	Kenampakan singkapan STA 6 berupa singkapan lava andesit piroksen. (kamera menghadap ke Timur)	67
Gambar 5.26.	Kenampakan batuan STA 6 berupa batuan andesit piroksen	67
Gambar 5.27.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 6. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	68
Gambar 5.28.	Kenampakan singkapan STA 7 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Timur)	68
Gambar 5.29.	Kenampakan batuan STA 7 berupa batuan andesit piroksen	69
Gambar 5.30.	Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 7. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	69

Gambar 5.31. Kenampakan singkapan STA 8 berupa singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Barat Laut)	70
Gambar 5.32. Kenampakan batuan STA 8 berupa batuan andesit piroksen	71
Gambar 5.33. Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 8. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	71
Gambar 5.34. Kenampakan singkapan STA 9 berupa singkapan lava andesit (kamera menghadap ke Barat Laut)	72
Gambar 5.35. Kenampakan batuan STA 9 berupa batuan andesit.....	72
Gambar 5.36. Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 9. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	73
Gambar 5.37. Kenampakan singkapan STA 10 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Barat)	74
Gambar 5.38. Kenampakan batuan STA 10 berupa batuan andesit piroksen	74
Gambar 5.39. Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 10. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL (/), gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL (X).....	75
Gambar 5.40. Kenampakan singkapan STA 11 berupa singkapan lava yang diatasnya terdapat endapan aliran piroklastik (kamera menghadap ke Utara)	76
Gambar 5.41. Kenampakan batuan STA 11 berupa batuan andesit piroksen	76
Gambar 5.42. Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 11. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL.....	77
Gambar 5.43. Kenampakan singkapan STA 12 merupakan singkapan lava andesit piroksen (kamera menghadap ke Timur Laut).....	77
Gambar 5.44. Kenampakan batuan STA 12 berupa batuan andesit piroksen	78
Gambar 5.45. Kenampakan sayatan tipis andesit piroksen pada STA 12. Gambar kiri (A) merupakan kenampakan PPL, gambar kanan (B) merupakan kenampakan XPL	78
Gambar 5.46. Hasil <i>plotting</i> pada diagram total alkali silika, Le Bas (1986)	85
Gambar 5.47. Diagram Harker dari unsur utama, SiO ₂ dipilih sebagai absis X untuk perbandingan dengan seluruh unsur utama yang ada (Harker, 1909)	86
Gambar 5.48. Diagram Harker dari unsur jejak, SiO ₂ dipilih sebagai absis X untuk perbandingan dengan seluruh unsur jejak yang ada (Harker, 1909)	87
Gambar 5.49. Diagram laba-laba (<i>Spiderdiagram</i>) dari unsur jejak, dilakukan normalisasi dengan N-MORB(Sun and McDonough, 1989)	88
Gambar 6.1. Hasil plot dari kelimpahan komposisi kuarsa, plagioklas dan alkali feldspar menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki litologi berupa andesit basaltik (Streckeisen, 1978)	91
Gambar 6.2. Kenampakan (a) tekstur <i>zoning</i> pada STA 1.....	93
Gambar 6.3. Kenampakan <i>sieve texture</i> pada (a) STA 8 dan (b) STA 5..	94



Gambar 6.4.	Kenampakan <i>opacitic rim</i> pada mineral hornblende secara XPL (a) dan PPL (b)	96
Gambar 6.7.	Diagram AFM yang menunjukkan trend diferensiasi seri magma toleitik dan kalk-alkali (Irvine & Baragar, 1971 dalam Wilson, 1981).....	101
Gambar 6.8.	Penampakan lava pada daerah penelitian.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Nilai temperatur, densitas dan viskositas pada aliran lava menurut Ballard (1999)	22
Tabel 3.2.	Karakteristik seri magma yang berasosiasi <i>setting tectonic</i> . (Wilson, 1989)	26
Tabel 4.1.	Daftar alat penelitian dan kegunaannya	41
Tabel 4.2.	Daftar bahan penelitian dan kegunaannya	42
Tabel 4.3.	Tabel waktu penelitian dan tahapan penelitian	43
Tabel 5.1.	Data XRF	82
Tabel 6.1.	Karakteristik petrologi pada setiap satuan lava di lereng tenggara Gunungapi Lawu Muda.....	103
Tabel 6.2.	Nilai temperatur, densitas dan viskositas pada aliran lava menurut Ballard (1999)	104
Tabel 6.3.	Perbandingan hasil penelitian terdahulu dan penelitian.....	106